

Japanese Utility Model Application 1-97055 (JP-U-1-97055)

Laid-Open: June 28, 1989

Filing Date: December 21, 1987

Applicant: Nissan Jidosha Kabushiki Kaisha

Title of the Invention: CONTROL DEVICE OF VARIABLE COMPRESSION RATIO
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Partial translation

Scope of the Claim

A control device of a variable compression ratio internal combustion engine,
wherein the internal combustion engine is provided with lean burn control means that
outputs a lean burn signal within a predetermined lean burn region according to a vehicle
operation condition, and compression ratio variation means that switches a compression ratio of
an engine to a high/low compression ratio state according to an operation state, the control device
comprising:

determination means that determines the high/low compression ratio region based on the
operation state; and

delay control means that prohibits the lean burn control from a point at which a signal is
output for switching from a low compression ratio region to a high compression ratio region, by
the determination means, until a predetermined time has elapsed.

⑫ 公開実用新案公報 (U) 平 1-97055

⑬ Int. Cl.⁴F 02 D 15/04
41/14
43/00

識別記号

3 1 0
3 0 1

庁内整理番号

C-6502-3G
B-7813-3G
S-7604-3G
E-7604-3G

⑭ 公開 平成 1 年 (1989) 6 月 28 日

審査請求 未請求 (全 3 頁)

⑮ 考案の名称 可変圧縮比内燃機関の制御装置

⑯ 実 願 昭 62-193640

⑰ 出 願 昭 62 (1987) 12 月 21 日

⑱ 考 案 者 甲 斐 志 誠 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 富士弥 外 2 名

㉑ 実用新案登録請求の範囲

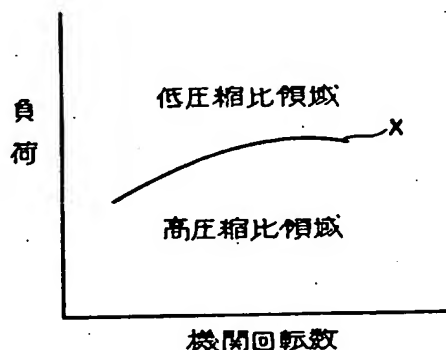
車両の運転条件により所定のリーンバーン領域内でリーンバーン信号を出力するリーンバーン制御手段と、運転状態に応じて機関の圧縮比を高・低圧縮比状態に切り替える圧縮比可変手段とを備えた内燃機関において、運転状態に基づいて上記高・低圧縮比領域を判別する判別手段と、上記判別手段により低圧縮比領域から高圧縮比領域への切り替え信号が出力された時点から所定時間経過まで上記リーンバーン制御を禁止する遅延制御手段とを備えたことを特徴とする可変圧縮比内燃機関の制御装置。

図面の簡単な説明

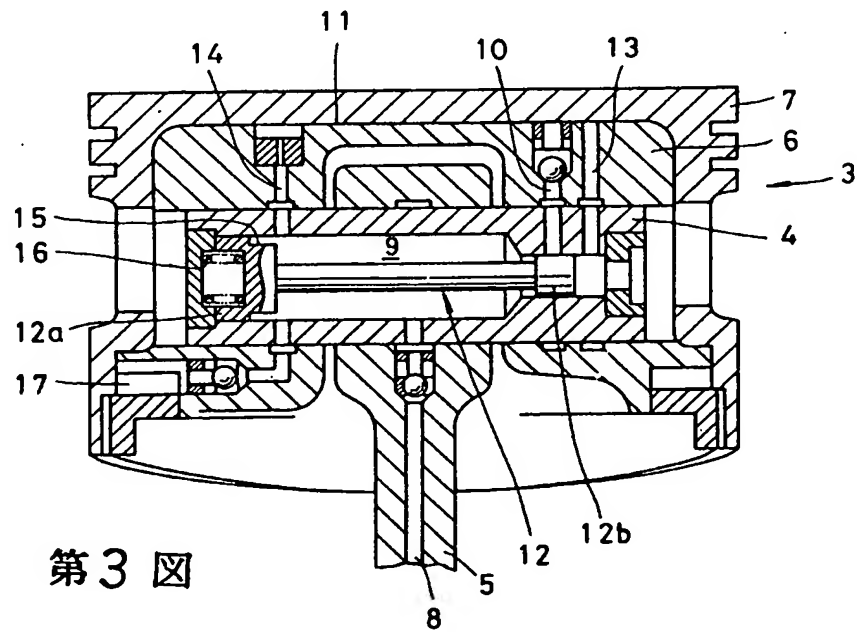
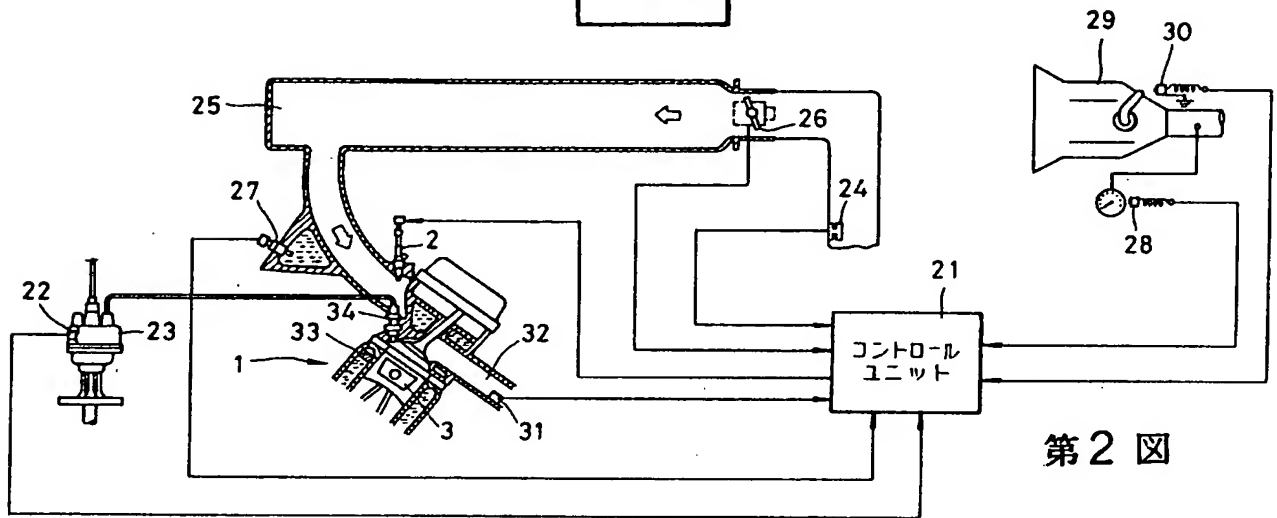
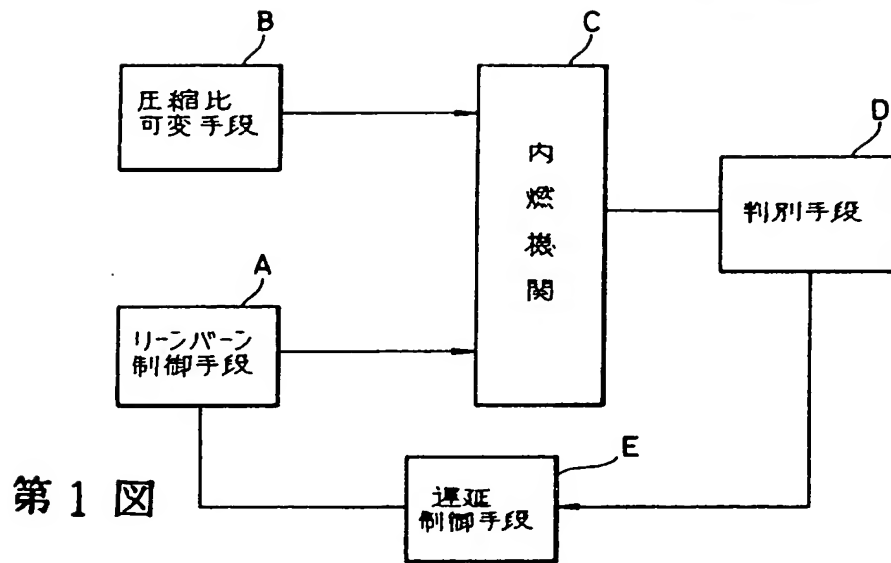
第 1 図はこの考案の構成を示すクレーム対応

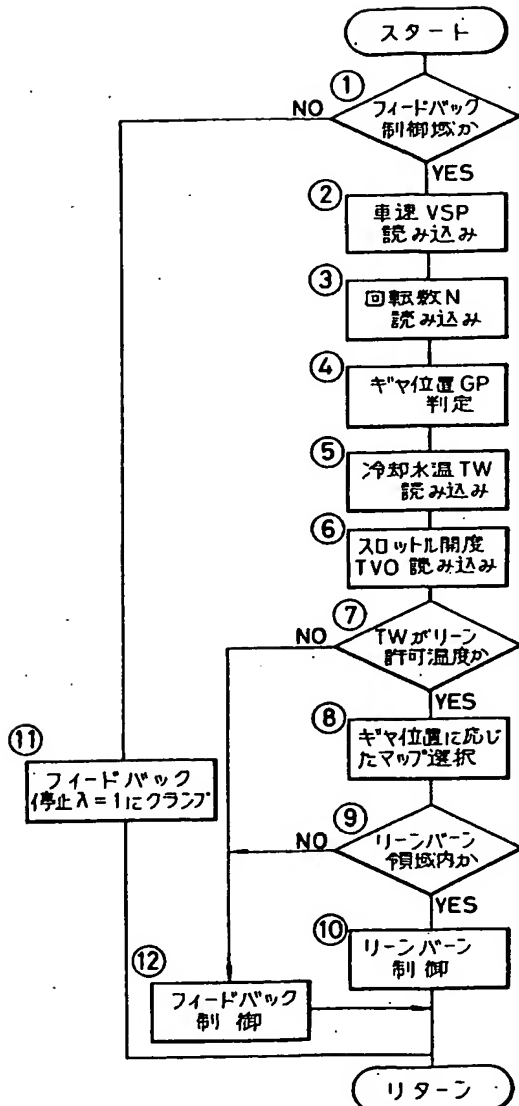
図、第 2 図はこの考案の一実施例を示す構成説明図、第 3 図はこの実施例に供される圧縮比可変機構の要部断面図、第 4 図は機関運転状態に応じて予め設定された高・低圧縮比領域のデータマップ概略図、第 5 図はこの実施例におけるリーンバーン制御の制御プログラムを示すフローチャート、第 6 図はこの実施例の遅延制御の制御プログラムを示すフローチャートである。

A……リーンバーン制御手段、B……圧縮比可変手段、C……内燃機関、D……判別手段、E……遅延制御手段。

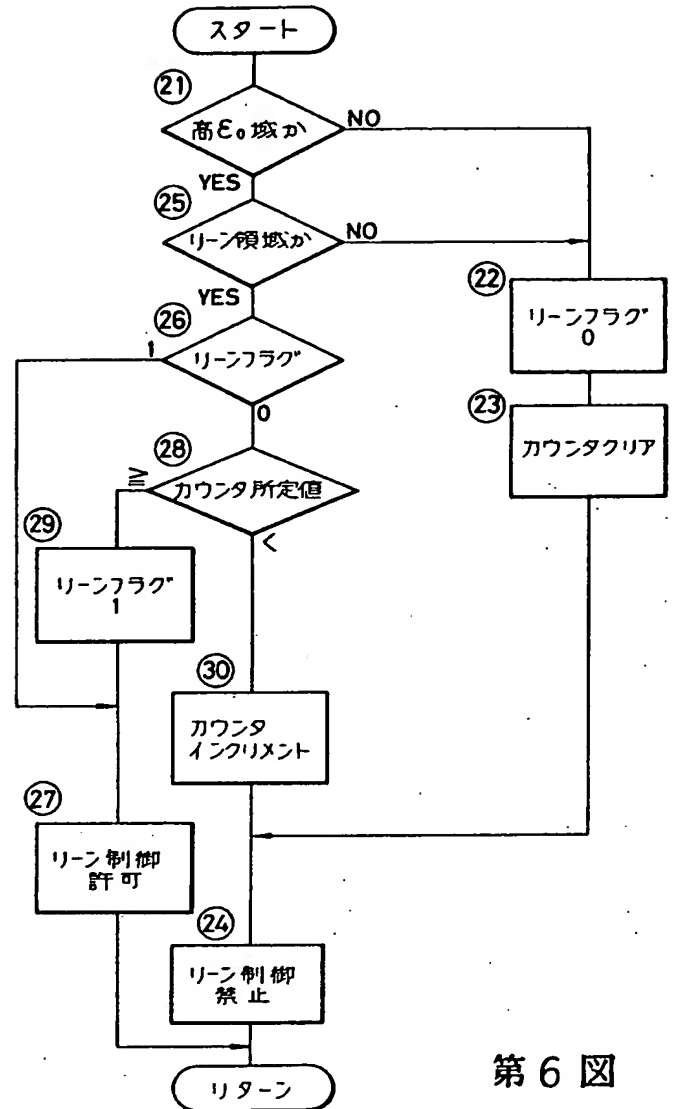


第 4 図





第5図



第6図

公開実用平成 1-97055

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U) 平 1-97055

⑬ Int. Cl. 4

F 02 D 15/04
41/14
43/00

識別記号

3 1 0
3 0 1

庁内整理番号

C-6502-3G
B-7813-3G
S-7604-3G
E-7604-3G

⑭ 公開 平成 1 年 (1989) 6 月 28 日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 可変圧縮比内燃機関の制御装置

⑯ 実 願 昭 62-193640

⑰ 出 願 昭 62 (1987) 12 月 21 日

⑱ 考 案 者 甲 斐 志 誠 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

⑳ 代 理 人 弁理士 志賀 富士弥 外 2 名



明 細 書

1. 考案の名称

可変圧縮比内燃機関の制御装置

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) 車両の運転条件により所定のリーンバーン領域内でリーンバーン信号を出力するリーンバーン制御手段と、運転状態に応じて機関の圧縮比を高・低圧縮比状態に切り替える圧縮比可変手段とを備えた内燃機関において、運転状態に基づいて上記高・低圧縮比領域を判別する判別手段と、上記判別手段により低圧縮比領域から高圧縮比領域への切り替え信号が出力された時点から所定時間経過まで上記リーンバーン制御を禁止する遅延制御手段とを備えたことを特徴とする可変圧縮比内燃機関の制御装置。

3. 考案の詳細な説明

産業上の利用分野

この考案は、リーンバーン制御機構と圧縮比可変機構とを組み合わせる可変圧縮比内燃機関の制御装置に関する。



従来 of 技術

近時、自動車用内燃機関にあっては、低負荷時における熱効率の向上と高負荷時などにおけるノッキングの抑制との両立などを図るために圧縮比可変機構を備えたものがある。例えば、実開昭 58-25637 号公報に記載された技術は、インナピストンとアウトピストンとの二重構造にすると共に、インナピストンとアウトピストンとの間に油室を形成し、低負荷域には油室に油圧を供給してアウトピストンをインナピストンに対して上方へ相対移動させて高圧縮比状態を創成する一方、高負荷域には油室内の油を下部液室等に排出してアウトピストンを下方へ相対移動させて低圧縮比状態に切り替えるようになっている。

他方、斯る可変圧縮比内燃機関に、燃費の低減等を更に助長するために、リーンバーン制御機構を組み合わせることが可能である。このリーンバーン制御機構は、車両の運転条件、詳しくは車速、変速機のギア位置（通常車速と機関回転数とで判定する）、機関冷却水温、スロットル弁開度等の



諸条件が所定のリーンバーン領域にある場合に限って、空燃比制御の目標空燃比を理論空燃比ではなく、これよりもリーン側の空燃比に設定して希薄燃焼させるようにしたものである。尚、このリーンバーン制御の際に、空燃比制御をオープンループ制御で行うものもあり、またフィードバック制御で行うものもある。

そして、このように圧縮比可変機構とリーンバーン制御機構とを組み合わせる用いた場合には、リーンバーン制御を上述の所定運転条件下だけでなく高圧縮比状態にある場合にも行える。つまり、高圧縮比状態であれば、熱効率が高くなるため、希薄混合気の使用であっても運転性が悪化することはない。したがって、その分リーンバーン制御の可能範囲が拡大されて燃費の低減等の要請を十分に満足することができるのである。

考案が解決しようとする問題点

しかしながら、上述のように圧縮比可変機構とリーンバーン制御機構を組み合わせた内燃機関にあっては、理論空燃比からリーンバーン制御への



切り替えつまり燃料供給量等の切り替え制御が略電氣的手段により運転条件変化に応じて即座に行われるのに対し、圧縮比可変機構による高・低圧縮比への切り替えが上述のように油圧等を介して機械的な作動によって行われている。このため、圧縮比切り替えの応答性が悪くしたがつて、例えばリーンバーン制御への切り替えと、低→高圧縮比への切り替え制御を同時に行った場合には、リーンバーン制御の切替速度に圧縮比切替速度が追従できず、リーンバーン制御中に低圧縮比状態が一時的に続いている状態となる。この結果、熱効率の大幅な低下を招くと共に、運転性が頗る悪化するという不具合が生じる。

問題点を解決するための手段

この考案は、上記従来の問題点を解決するために、第1図に示すように車両の運転条件により所定のリーンバーン領域内でリーンバーン信号を出力するリーンバーン制御手段Aと、運転状態に応じて機関の圧縮比を高・低圧縮比状態に切り替える圧縮比可変手段Bとを備えた内燃機関Cにおい



て、運転状態に基づいて上記高・低圧縮比領域を判別する判別手段Dと、上記判別手段により低圧縮比領域から高圧縮比領域への切り替え信号が出力された時点から所定時間経過まで上記リーンバーン制御を禁止する遅延制御手段Eとを備えたことを特徴としている。

作用

上記構成を有するこの考案によれば、車両運転条件が理論空燃比領域からリーンバーン領域に切り替えられた際、あるいはリーンバーン制御中において、機関運転状態の変化に伴い低圧縮比状態から高圧縮比状態に切り替わる信号が判別手段Dから出力されると、遅延制御手段Eによって上記圧縮比切り替え時点から所定時間経過するまでの間、リーンバーン制御が一時的に禁止される。したがって、低圧縮比から高圧縮比への切替応答性の悪化により切り替え遅れが生じてもリーンバーン制御と低圧縮比状態が一致することがなくなる。

実施例

第2図は、この考案に係る制御装置の機械的構



成を示す構成説明図である。

図中 1 は各気筒の吸気ポートに燃料を噴射する燃料噴射弁 2 を備えた 4 気筒ガソリン機関であり、この内燃機関 1 は、圧縮比可変機構を有するピストン 3 を備えている。すなわち、このピストン 3 は、第 3 図に示すようにピストンピン 4 を介してコンロッド 5 に連結されたインナピストン 6 の外周にアウトピストン 7 が軸方向へ摺動可能に被嵌してなり、例えば機関低負荷域では図外のオイルポンプから送出された圧油が主通路 8 から作動液室 9 に送られ、ここから供給通路 10 を経て上部液室 11 に供給される。この時点では、スプール弁 12 の第 2 弁体 12 b が排出通路 13 を閉塞しているため、上部液室 11 の容積が速やかに増大し、これによりアウトピストン 7 がインナピストン 6 に対して上方へ相対移動して高圧縮比状態が創成される。

一方、高負荷域では、斯る運転状態時における初期の大きな燃焼圧力がアウトピストン 7 の上面に作用すると上部液室 11 内に高圧が掛かり、こ



の高圧油が信号圧力通路 1 4 を通って第 1 弁体 1 2 a の受圧部 1 5 に作用する。このため、スプール弁 1 2 がスプリング 1 6 のばね力に抗して左方向へ瞬時に移動し、第 2 弁体 1 2 b が供給通路 1 0 を閉塞すると共に、排出通路 1 3 を開成する。これにより、上部液室 1 1 内の圧油が排出通路 1 3 を通って外部へ速やかに排出され、また、作動液室 9 内の圧油が下部液室 1 7 に供給される。したがって、アウトピストン 7 が速やかに下降して低圧縮比状態が応答性よく創成されるようになっている。

また、第 2 図の 2 1 はマイクロコンピュータからなるコントロールユニットであって、このコントロールユニット 2 1 は、上記圧縮比可変機構の圧縮比領域の検出や、リーンバーン制御を含む燃料供給量制御並びにリーンバーン遅延制御等を行っており、この種々な制御を行うために、各種センサからの信号を入力している。すなわち、2 2 はディストリビュータ 2 3 に内蔵されて内燃機関 1 のクランク軸回転数 N を検出するクランク角セ



ンサ、24は吸気通路25のスロットル弁26上流側に配置されて吸入空気量 Q を検出するためのエアフローメータ、27は内燃機関1の冷却水温を検出する水温センサ、28は変速機29の出力軸の回転数つまり車速 VSP を検出する車速センサ、30は変速機29のニュートラル位置の有無を検出するためのニュートラルスイッチ、31は排気通路32に設けられて排気中の残存酸素濃度から内燃機関1の空燃比を検出する O_2 センサであって、この O_2 センサ31は、空燃比を連続的に検出し得る形式のものが用いられている。また、ロッキングセンサ33や基本燃料噴射量 T_F 等から機関の負荷を検出している。

そして、上記コントロールユニット21は、前述の圧縮比可変機構により創成される高圧縮比領域あるいは低圧縮比領域を、機関運転状態に応じて検出する例えば第4図に示すようなデータマップが記憶されている。すなわち、内燃機関1の負荷と回転数との相対関係で予め設定された既知の値から、しきい値線 x 以上は低圧縮比領域（低圧



縮比に制御されるべき領域、つまり概ね高負荷時)であると判断する一方、しきい値線 x 以下は高圧縮比領域 (高圧縮比に制御されるべき領域、つまり概ね低負荷時) であると判断するようになっている。

また、上記コントロールユニット 21 は、第 5 図に示すフローチャートによりリーンバーン制御を行っている。まず、ステップ 1 で O_2 センサ 31 を用いた空燃比のフィードバック制御領域であるか否かを判定する。これは図示せぬプログラムに従って種々の条件に基づき判定されるもので例えば内燃機関の暖機が完了していないとき、高速高負荷域 (低圧縮比状態) で増量を行っているときなどは、ステップ 1 からステップ 11 に進み、 O_2 センサ 31 に基づくフィードバック制御を停止し、オープンループ制御とする。つまり、フィードバック補正係数 α を「1」に固定し、理論空燃比 ($\lambda = 1$) 近傍を目標空燃比としたオープンループ制御を行う。

一方、ステップ 1 で空燃比フィードバック制御



領域であると判定された場合には、ステップ 2、3 で車速信号 V S P および機関回転数信号 N を読み込み、かつステップ 4 でこの車速 V S P と回転数 N とから変速機 2 9 のギア位置 G P を判定する。そして、更にステップ 5、6 で冷却水温 T W 及びスロットル弁 2 6 開度 T V O を読み込む。

次にステップ 7 では水温センサ 2 7 で検出された冷却水温がリーンバーン制御可能な温度範囲にあるか否かを判定する。この水温 T W が所定値以下の場合には、やはり運転性が悪化するのでリーンバーン制御は行わない。つまり、ステップ 1 2 へ進み 0。センサ 3 1 を用いた通常の理論空燃比を目標とした空燃比フィードバック制御を行う。

また、ステップ 7 で水温 T W が所定温度以上であれば、ステップ 8 へ進み、各ギア位置 G P 毎に予め設定されているリーンデータマップをギア位置 G P に応じて選択する。尚、このリーンデータマップは、スロットル弁 2 6 開度 T V O と車速 V S P との関数としてリーンバーン制御領域が定められている。次に、ステップ 9 で、このリーンデ



ータマップと実際のスロットル弁26開度TVO、車速VSPとを比較し、リーンバーン領域内にあるか否かを判定する。ここで、リーンバーン領域外であればステップ12に進み、やはり理論空燃比を目標空燃比とした通常空燃比フィードバック制御を行う。一方、リーンバーン領域内である場合には、ステップ10に進み、フィードバック制御を停止するとともに目標空燃比を所定のリーン側空燃比に設定したオープンループ制御を行う。つまり希薄混合気を用いたリーンバーン制御を行う。

以下、このリーンバーン制御手段を備えたコントロールユニット21の本実施例における制御全体を第6図のフローチャートに基づいて説明する。

まず、ステップ21で、上記圧縮比データマップと現在の機関運転状態とを比較して、高圧縮比領域にあるか否かを判別し、高圧縮比領域ではない場合は、ステップ22に進み、ここではリーンバーンフラグを「0」にし、更にステップ23で機関回転同期あるいは回転同期によってカウント



されるカウンタを0にする。そして、ステップ24に進み、ここで上記リーンバーン制御を禁止する。したがって、内燃機関1は、上述の如く通常の理論空燃比を目標とした空燃比フィードバック制御が行われる。

一方、ステップ1で高圧縮比領域であると判別された場合には、ステップ25で第5図に示したリーンバーン制御ルーテンでリーンバーン領域か否かを判別し、リーンバーン領域でない場合はステップ22に進むが、リーンバーン領域であると判別した場合は、ステップ26に進み、ここではリーンバーンフラグが「1」つまりフラグが立っているか否か「0」かを判別し、リーンバーンフラグが「1」であればステップ27に進む。このステップ27では、リーンバーン制御を許可する処理を行い、したがって、内燃機関1は、リーンバーン制御による希薄燃焼を行い燃費の低減等を図っている。

他方、ステップ26でリーンバーンフラグが「0」とであると判別した場合は、ステップ28で



上述のカウンタが所定値よりも大きいか否かを判別し、大きい場合はステップ 29 でリーンバーンフラグを「1」とする処理を行い、ステップ 27 に進む。また、ステップ 28 でカウンタが所定値よりも小さいと判別した場合には、ステップ 30 でカウンタをインクリメントつまり「1」を加算し（所定時間遅延させる）、そのままステップ 24 に進んでリーンバーン制御が禁止され、通常の理論空燃比制御が行われる。これによって低圧縮比状態から高圧縮比へ完全に切り替わるまでの時間的な遅れから生じる低圧縮比状態下でのリーンバーン制御が確実に防止されるのである。尚、ステップ 24 及びステップ 27 で所定の処理後は、元に戻って上述の処理を繰り返す。

また、上記実施例におけるコントロールユニット 21 は、機関回転数 N と基本燃料噴射量 T_P により予め設定された点火時期マップに基づいて最適な点火時期信号をパワートランジスタを介して点火プラグ 34 に出力しており、上記リーンバーン制御中及び高圧縮比状態では所定角度量の遅角



制御を行っている。

更に、圧縮比可変機構の故障などにより、低圧縮比状態に固定してしまった場合には、上記リーンバーン制御を禁止する制御を行っている。

尚、上記圧縮比可変機構は、本実施例のものに限定されるものではなく、上記従来の特許記載のものであってもよい。

考案の効果

以上の説明で明らかなように、この考案に係る可変圧縮比内燃機関の制御装置によれば、低圧縮比状態から高圧縮比状態に切り替わろうとする時点では、リーンバーン制御を一時的に禁止することができるため、低圧縮比状態でのリーンバーン制御が確実に防止される。これによって熱効率の低下や運転性の悪化を十分に防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの考案の構成を示すクレーム対応図、第2図はこの考案の一実施例を示す構成説明図、第3図はこの実施例に供される圧縮比可変機構の要部断面図、第4図は機関運転状態に応じて予め

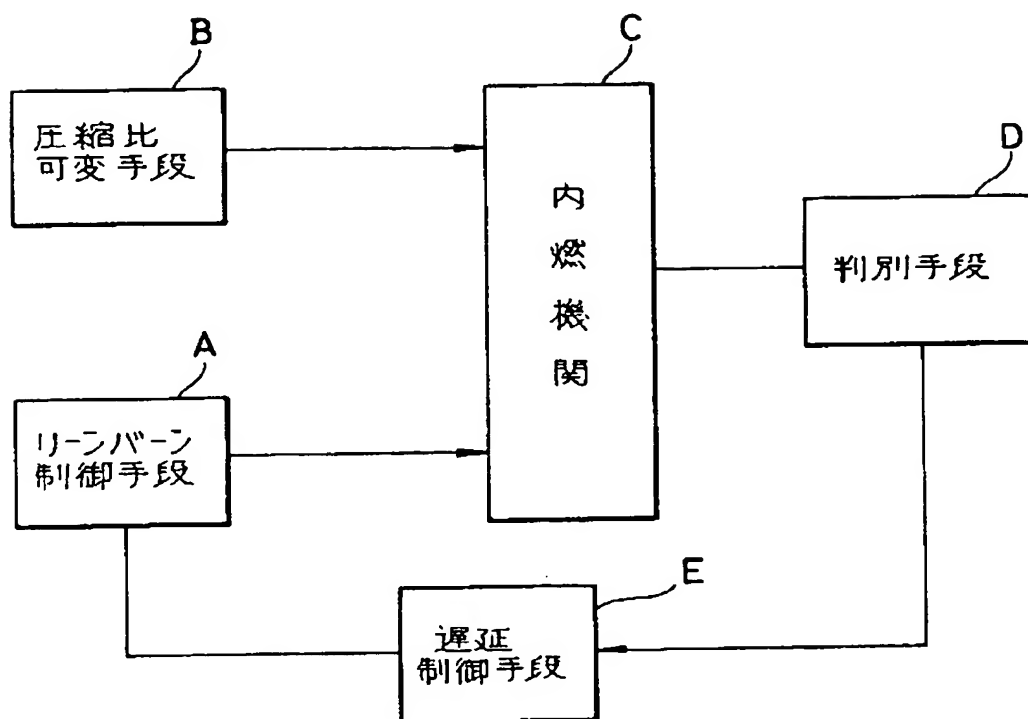


設定された高・低圧縮比領域のデータマップ概略図、第5図はこの実施例におけるリーンバーン制御の制御プログラムを示すフローチャート、第6図はこの実施例の遅延制御の制御プログラムを示すフローチャートである。

A…リーンバーン制御手段、B…圧縮比可変手段、C…内燃機関、D…判別手段、E…遅延制御手段。

代理人 志 賀 富 士 弥
外 2 名



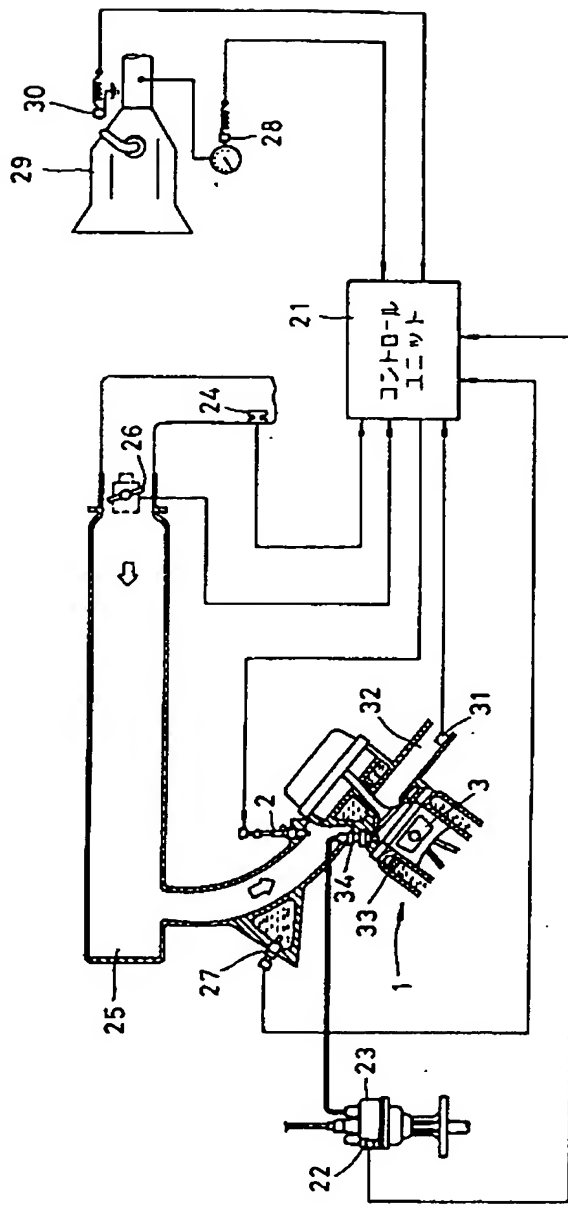


第 1 図

744:

代理人弁理士 志賀富士弥外2

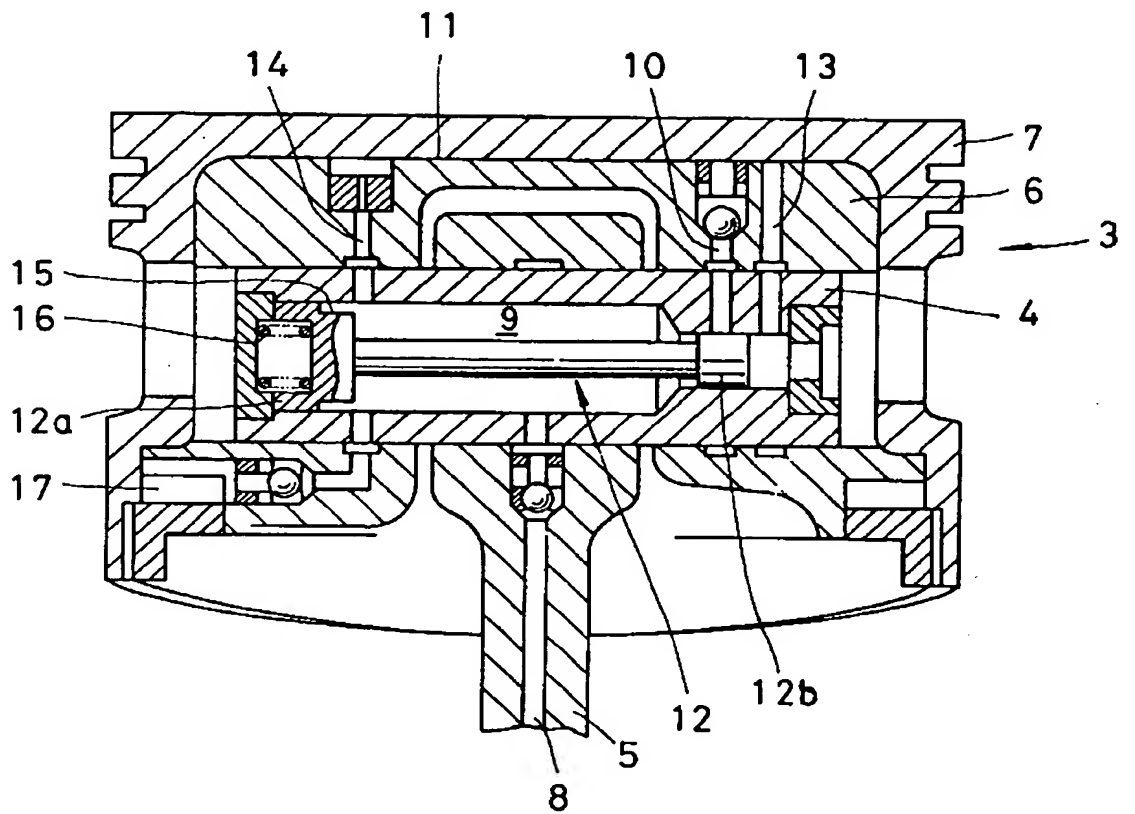
実用 1-97055 1



第2図

745

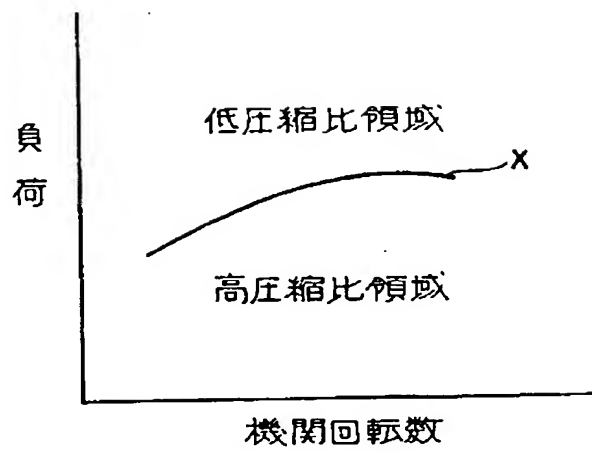
代理人弁理士 志賀富士弥 外2名
事務所 1-97055



第3図

746.

代理人弁理士 志賀富士弥外

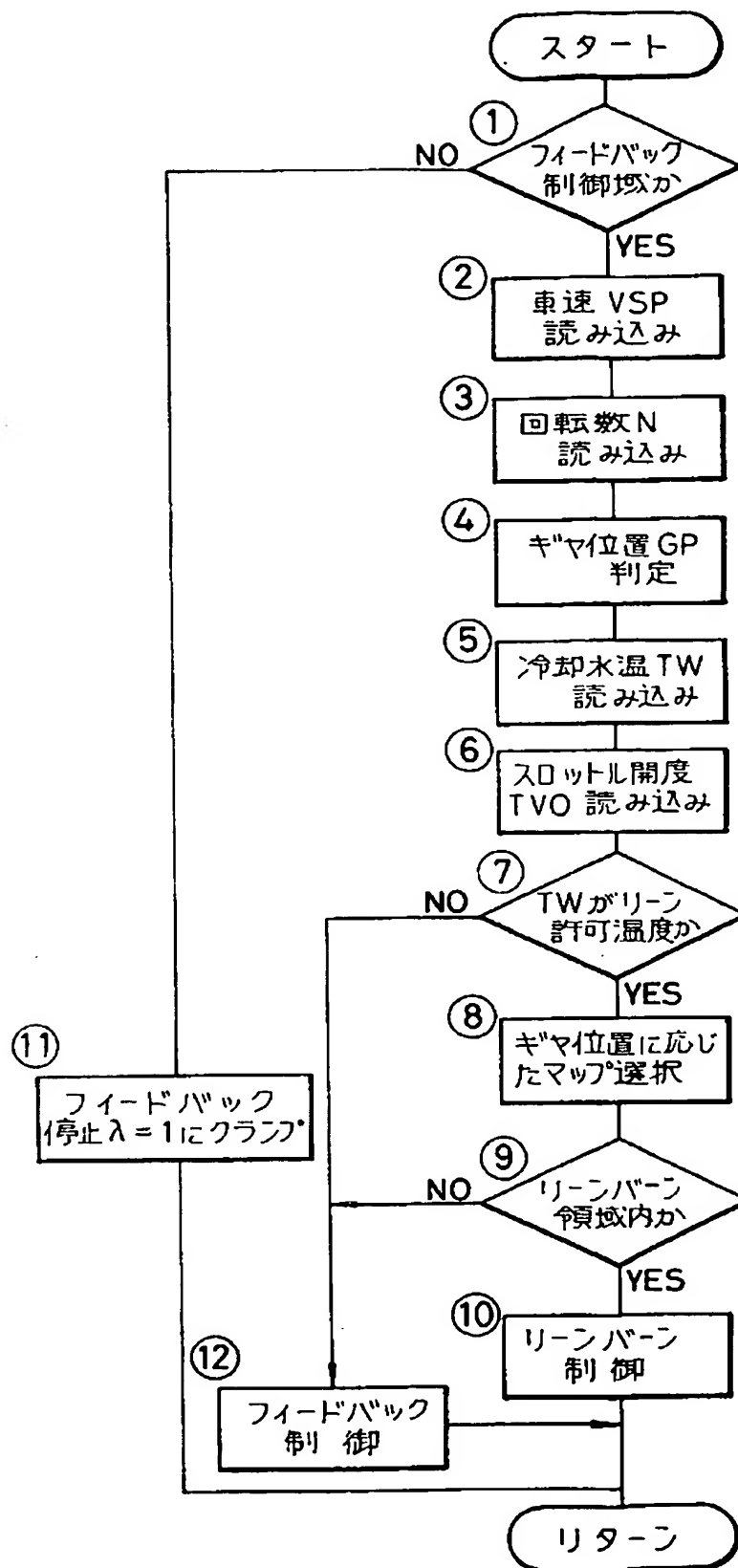


第 4 図

747

代理人弁理士 志 賀 富 士 弥 外2名

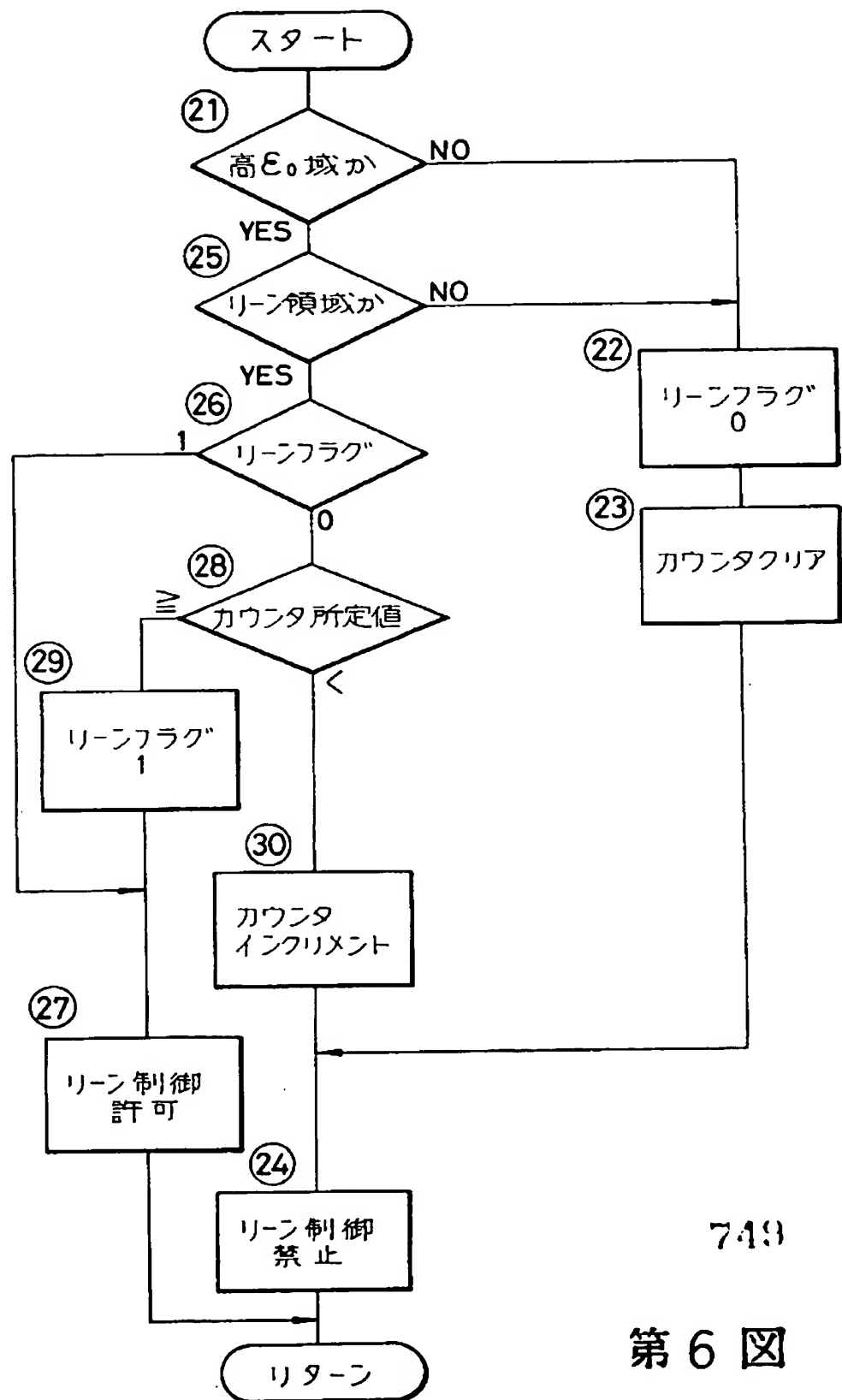
1988.12.10



748

第 5 図

代理人弁理士 志 賀 富 士 弥



749

第6図